

Compte rendu de l'atelier Mécanismes - cycle 3

Place dans les programmes :

B.O.E.N. n°1 du 14 février 2002

Le monde construit par l'homme, page 87

«L'élève s'initie, dans le cadre d'une réalisation, à la recherche de solutions techniques, au choix et à l'utilisation raisonnée d'objets et de matériaux :

- leviers et balances ; équilibres ;
- objets mécaniques ; transmission de mouvements.

Un processus de réalisation d'objet technique permet à l'élève d'élaborer une démarche d'observation et de recherche. Cette réalisation peut être, pour l'élève, l'occasion de s'approprier quelques notions scientifiques de base. »

Difficultés rencontrées dans l'utilisation de la langue :

L'explicitation par les élèves du fonctionnement de "machines" est difficile, voire impossible, lorsqu'ils ne possèdent pas le lexique adapté à la situation. Des termes comme sens de rotation, direction, axe, roue dentée, courroie, etc. seront apportés par le maître au moment où les élèves en ressentiront le besoin.

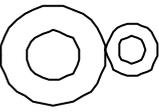
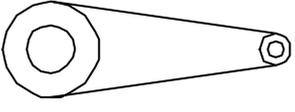
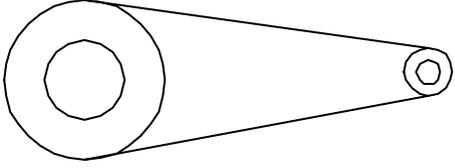
Difficultés provenant des idées préalables des élèves :

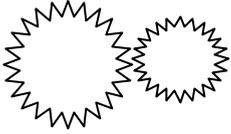
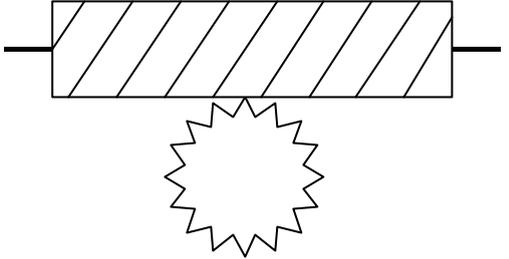
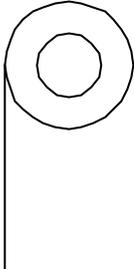
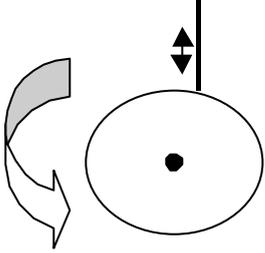
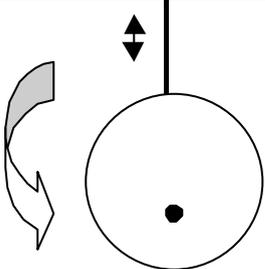
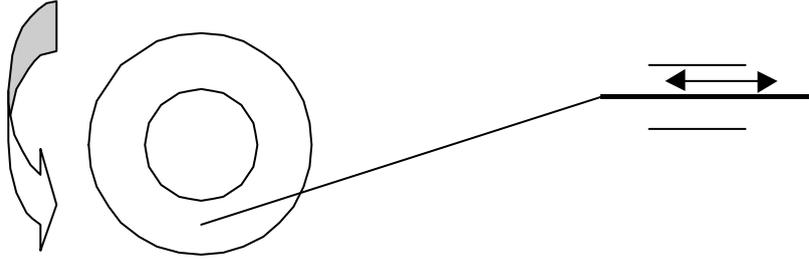
Le caractère productif du questionnement auquel peut conduire la situation ne doit pas revenir à demander aux élèves "d'inventer" un mécanisme qui leur est inconnu. L'homme a mis de nombreuses années à créer ces mécanismes qui ne pourront pas "germer" dans l'esprit d'élèves du cycle 3. Pour que les élèves puissent construire ces mécanismes, ils devront pouvoir s'appuyer sur des connaissances antérieures ou disponibles en classe.

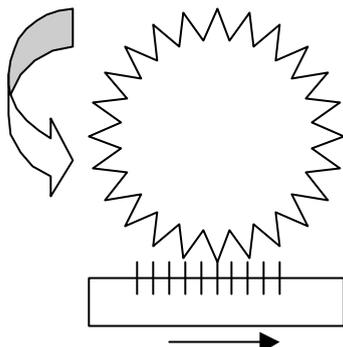
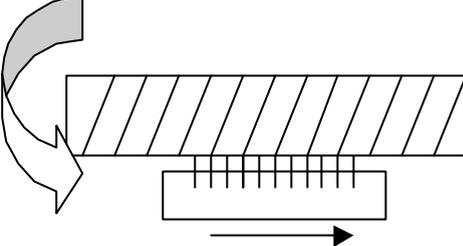
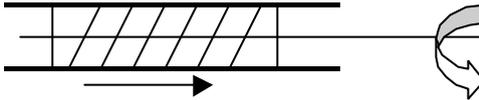
Connaissances :

Nous avons retenu comme définition (certes incomplète mais adaptée à notre niveau d'enseignement) de mécanisme pour cet atelier :

Un mécanisme transforme un mouvement en nature, vitesse, direction ou sens.

TRANSMISSION DE MOUVEMENTS		
Dispositif	Représentation schématique	Relation entre la nature du mouvement à l'entrée et à la sortie du système
Roues - friction		rotation ↯ rotation inversion de sens
Poulie - courroie		rotation ↯ rotation même sens inversion de sens si la courroie est croisée
Pignon - chaîne		rotation ↯ rotation même sens

engrenages		rotation \rightleftharpoons rotation inversion de sens sur roues contiguës même sens sur roues "impaires" roues coniques : modification de plan.
Roue dentée - vis sans fin		rotation \rightleftharpoons rotation
TRANSFORMATION DE MOUVEMENTS		
Treuil		rotation \rightleftharpoons translation mouvement réversible
Came - tige		Rotation continue \rightleftharpoons translation en va et vient
Excentrique - tige		
Bielle - manivelle		Rotation continue \rightleftharpoons translation en va et vient Rotation continue \rightleftharpoons rotation en va et vient

Rue dentée et crémaillère		Rotation \rightleftharpoons translation
Vis sans fin et crémaillère		Rotation \rightleftharpoons translation
Vis - écrou		Rotation \rightleftharpoons translation

DEMARCHE PEDAGOGIQUE : elle peut être proche de celle du canevas d'une séquence proposée page 8 de "enseigner les sciences à l'école cycle 3"

Le choix d'une situation de départ

Le groupe a pensé plusieurs possibilités de départ :

- Un projet de classe impliquant tous les élèves. Une sortie "vélo" par exemple qui nécessiterait une remise en état des bicyclettes et serait le prétexte à l'étude de la transmission par chaîne.
- Une situation fortuite en fonction de la vie de la classe. La découverte d'un objet avec des mécanismes que les élèves chercheraient à comprendre. L'aspect fortuit rend difficile la coordination avec une programmation préalable.
- L'étude d'un objet technique utilisé fréquemment.
- Une situation provoquée par le maître (défi, jeu de construction...). C'est dans ce dernier axe que le groupe a décidé de travailler :

Le maître apporte un objet insolite comprenant des mécanismes masqués. Il s'agissait lors de la journée d'une centrifugeuse manuelle dont les engrenages sont cachés par un carter.

La formulation du questionnement des élèves et l'élaboration des hypothèses / conception de l'investigation

L'objet énigmatique doit inciter au questionnement :

Qu'est-ce que c'est ? A quoi ça sert ? Comment ça marche ?

Les élèves ne peuvent pas inventer ou deviner le mécanisme s'ils ne le connaissent pas. Le groupe choisit de mettre à disposition des élèves une multitude de mécanismes différents, correspondant ou non à celui de la centrifugeuse. (Ils peuvent être apportés par les élèves ou fournis par le maître). Les élèves doivent alors observer les mécanismes disponibles et repérer ceux qui correspondent à la même transformation de mouvements. Le carnet d'expérience et d'observation est utilisé pour représenter les objets choisis et leur mécanisme.

L'investigation conduite par les élèves

A l'étape suivante, le groupe suggère de demander aux élèves de construire un mécanisme correspondant. Il est important de distinguer l'objet de son mécanisme. La construction de l'objet est impossible ou très difficile. Celle d'un engrenage avec démultiplication est réalisable. L'utilisation de matériel de construction avec éléments modulaires est recommandée. Elle facilite l'action des élèves, et donc celle de l'enseignant.

Les mécanismes construits sont comparés. Les élèves doivent échanger à l'oral sur les différentes constructions. C'est le moment où l'apport lexical du maître sera pertinent. Les élèves peuvent alors évaluer leur construction en comparant avec l'objet de départ. A-t-on bien le même mouvement de départ ? le même mouvement d'arrivée ? A-t-on un changement de plan de rotation ? un changement de vitesse de rotation ?...

L'acquisition et la structuration des connaissances

Au final, l'objet insolite sera démonté. Le mécanisme rendu apparent sera comparé avec ceux des élèves. Il peut arriver qu'un même effet soit produit par différents mécanismes ? c'est au moment de la synthèse que ces différents mécanismes seront identifiés, nommés et peut-être comparés à d'autres. On peut arriver à un classement de différents mécanismes. Il ne s'agit pas d'étudier de manière exhaustive l'ensemble des mécanismes mais d'en identifier certains et de les repérer dans des objets de la vie quotidienne.

Le groupe se contenterait à l'issue d'une telle situation d'une trace écrite d'élèves du type "nous avons construit un engrenage qui a transformé la direction et la vitesse du mouvement" accompagné d'un schéma explicatif.